



TITLE:

実験的頭部外傷時における無機燐,  
蛋白質, 並びに脂肪の吸収について

AUTHOR(S):

黒沢, 真

---

CITATION:

黒沢, 真. 実験的頭部外傷時における無機燐, 蛋白質, 並びに脂肪の吸収  
について. 日本外科宝函 1967, 36(6): 763-784

ISSUE DATE:

1967-11-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/207417>

RIGHT:

# 実験的頭部外傷時における無機燐, 蛋白質, 並びに脂肪の吸収について

順天堂大学医学部第2外科教室(指導: 田中憲二教授)

黒 沢 真

(原稿受付: 昭和42年8月7日)

## The Experimental Study of Absorption of Inorganic Phosphorus, Protein and Fat from the Intestina Tract in Head Injuries

by

MAKOTO KUROSAWA

The Second Surgical Department, Juntendo University School of Medicine  
(Director: Prof. KENJI TANAKA)

Recently, the nutrition of patients with the head injury became more and more important as the injury increases by automobile accidents. Especially the oral feeding in unconscious patients with serious head injuries was a most important, because these patients have such symptoms as dehydration, hypoproteinemia, anemia and starvation.

The oral feeding in dogs with head injuries was also observed with increased intracranial pressure by experimental head injuries.

Methods; External force was delivered on the head of dogs using apparatus of accelerated head injuries.

Experimental cerebral compression and infarction were made by insertion of balloon into the extradural space and by injection of about 3.0 cc of Goma-oil into a carotid artery in dogs.

In order to study absorption from the intestinal tract, radioisotope was used, and the test meals were administered directly into duodenum through the rubber tube. Radioactivity of 1.0 cc venous blood was counted by GM tube.

Results: 1) In cases of accelerated head injuries, absorption of radioactive phosphorus, <sup>131</sup>I-HSA and Triolein was comparatively good, though it was inhibited at the beginning. Absorption of these test meals was already recovered normally two days after head injuries.

2) In cases of cerebral infarct, cerebral edema was confirmed histologically. Absorption of inorganic phosphorus, protein and fat was extremely inhibited, but absorption of inorganic phosphorus and protein was recovered gradually three days after experimental cerebral attack. Fat absorption was not yet recovered completely four days after.

3) In cases of cerebral compression, absorption of inorganic phosphorus and protein was fairly inhibited two days after insertion of balloon, but it was recovered rapidly 3 days after. But four days after, fat absorption was under 50% than that of control.

4) In cases of cerebral contusion, absorption of all radioactive materials used as test meals was extremely inhibited even after four days. Three days after, absorption of inorganic phosphorus and protein was about 50% of control, but fat absorption was about 30 %. In 10 out of 38 cases of experimental cerebral contusion, gastric bleeding was recognized and damage of hypothalamus was confirmed histologically. Absorption of all radioactive materials in these cases was recovered after four days, and showed about 15% of control.

In conclusion, the tube feeding showed not to be applied for the unconscious patient with serious head injuries, but inorganic substances can be administered in small doses by tube feeding with decrease of cerebral pressure.

## 目 次

### 第1章 緒言

### 第2章 実験方法

#### 第1項 実験動物

#### 第2項 実験操作

##### I) 外傷作成法

i) 振子式ハンマーに依る衝撃

ii) 脳圧迫(硬膜外バルーン)

iii) 脳栓塞(ゴマ油による)

iv) 脳挫創

##### II) 試料並びに投与法

III) 血液採取並びに放散能測定法

IV) 腸管運動の観察並びに経口栄養食

### 第3章 基礎的実験並びに基礎的事項

I)  $^{32}\text{P}$  正常吸収曲線

II) RISA 正常吸収曲線

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油正常吸収曲線

IV) 基礎的事項

### 第4章 実験成績

#### 第1項 ハンマー衝撃時吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

II) RISA の吸収

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

IV) 小括

#### 第2項 脳圧迫時吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

II) RISA の吸収

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

IV) 小括

#### 第3項 脳栓塞時の吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

II) RISA の吸収

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

IV) 小括

#### 第4項 脳挫創時の吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

II) RISA の吸収

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

IV) 小括

#### 第5項 脳挫創における胃出血時の吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

II) RISA の吸収

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

IV) 小括

### 第5章 総括並びに考案

### 第6章 結語

## 第1章 緒 言

近年交通事故による頭部外傷患者の激増に伴い、臨床的にしばしば問題となる経口栄養に関して、頭部外傷特に重症頭部外傷の際の腸管よりの吸収、更に経口栄養の投与時期について実験的研究を行なった。従来頭部外傷と栄養の問題についてはあまり研究されていなかった、その第一の問題点は、意識障害のない軽症

の頭部外傷に関しては特に食餌制限もなく、受傷時より経口摂取可能であるということ、第2に意識障害を伴う様な重症の場合には、最初に脳浮腫、脳圧亢進除去のための Dehydration が行なわれ、経口栄養は第2義的に考えられていた。意識障害のある場合、経口栄養は誤嚥、嘔吐等の危険もあるのでしばらくさしひかえるが、これが不必要に長期にわたれば、水分電解質平衡障害、血液濃縮、低蛋白血症等の重篤なる栄養障

害をきたし、外傷の回復を遅らせることも考えられ、外傷に応じた食物の経口投与時期の決定は非常に重要な問題である。かかる点に注目し本実験を行なった。本実験では外傷犬を作成し、脳損傷部位と吸収並びに胃腸運動との関係についてアイソトープを用いて研究を行なった。

## 第2章 実験方法

### 第1項 実験動物

体重約10kgの雑種成犬を使用し、実験の24時間前より絶食せしめた。

### 第2項 実験操作

#### I) 外傷作成法

##### i) 振り式ハンマーに依る衝撃

教室の新井は一定の加速度を持った振り式頭部外傷作成装置を考案した。それによれば、A点に於ける鉄

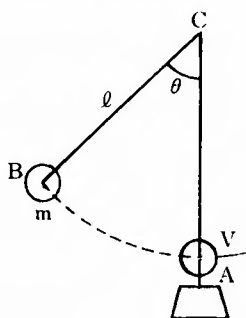


図 A

球の速度を  $v$ 、鉄球の重さを  $m$ 、紐の長さを  $l$ 、ACBのなす角度を  $\theta$ 、重力の加速度を  $g$ 、とすれば、A点に於ける加速度  $v$  は、 $v^2 = 2gl(1 - \cos\theta)$  で、運動エネルギーは  $\frac{1}{2}mv^2 = mgl(1 - \cos\theta)$  となる。

今  $m = 4000 \text{ g}$   $l = 160 \text{ cm}$   $\theta = 60^\circ$  とすれば、その

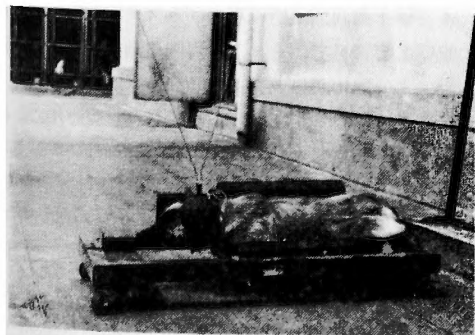


写真1 振り式ハンマー装置による実験

時のA点に於ける運動エネルギーは、 $8.4 \times 10^7 \text{ erg}$  となり ACB の角度が増せばそのエネルギーも増すことになる(写真1)。

##### ii) 脳圧迫(硬膜外バルーン)

R. Hayer, W.A. Kelly, J.P. Evans, 石井<sup>2)</sup>等によつて試みられた如く、経2cm×2cmのゴム製バルーンを作成し、煮沸消毒後、すでにネブタールにて麻酔せる成犬の側頭部に径1.5cmの骨孔を設置し、硬膜外にバルーンを挿入し、1週間後手術による影響消失せるのち、接続せるチューブより徐々にバルーン内に生理食塩水を約2ml注入圧迫し24時間経続した。圧迫により徐脈、片側反射異常を来す迄を一応の目安として1.5ccから3.0cc注入した。バルーン圧迫法によつて18例中4例が死亡した(写真2)。

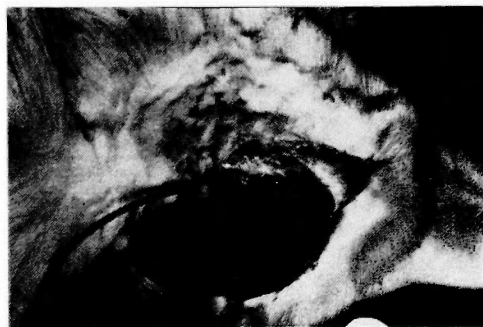


写真2 バルーンを硬膜外に挿入

##### iii) 脳栓塞(ゴマ油使用)

當中、佐野<sup>2)</sup>等に依り報告された如く、ゴマ油を0.1ml/kg、片側頸動脈より直接注入した。注入例の実験脳をホルマリン固定後ヘマトキシリン、エオジン染色にて組織学的に観察した。

##### iii) 脳挫創作成法

ネブタール麻酔下にて、左右側頭部に骨孔を作成し、硬膜を切開後田川式デアテルミー(写真3)を使用し、R.K.S. Lim, C.N.Liu, R. Morris<sup>3)</sup>等の犬脳図により(Gyrus coronalisの上下側縁より手術電極を刺入し、前頭葉にて扇状の挫創を作成した。(写真4)外傷犬は各々解剖し、ホルマリン固定後、脳挫創部位の同じものののみ選択し、その吸収についての検討を加えた。実験例38例中死亡例は8例であつた。なを前頭葉に挫創を作成せる中で偶然に胃出血を来した例が10例あり、そのいずれも挫傷が視丘下部に及んでいるのが観察されたので、同例についての腸管よりの吸収についてもふれた。

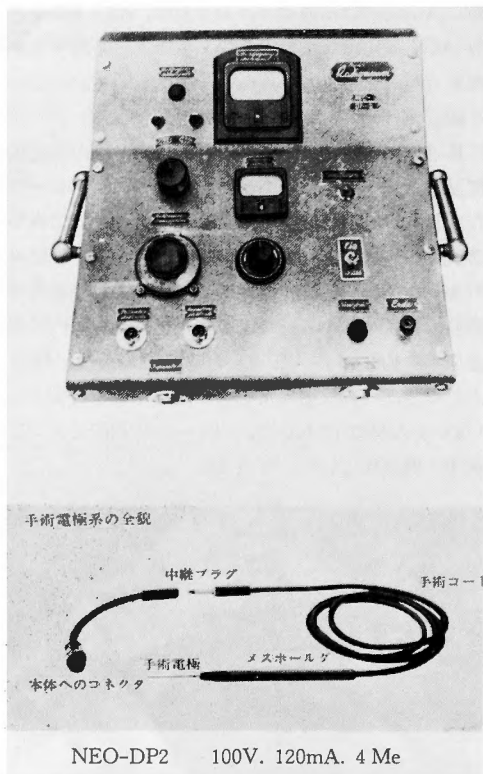


写真3 田川式ジアテルミー



写真4 同装置によりジアテルミー(電気凝固)使用中

## II) 試料並びに投与法

i)  $^{32}\text{P}$ :  $\text{NaH}^{32}\text{PO}_4$ の形で平均 $100\mu\text{C}$ ( $10\mu\text{C}/\text{kg}$ )含有せるものを20mlの生理食塩液に溶解し使用した。

ii) RISA: ダイナボット RI 研究所より入手した放射性沃化人血清アルブミン注射液を平均 $50\mu\text{C}$ ( $5\mu\text{C}/\text{kg}$ )を20mlのアルブミン溶液に溶解し使用した。

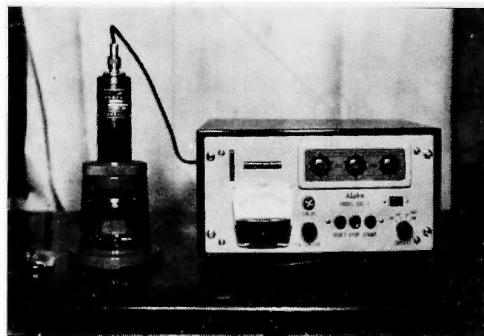
iii)  $^{131}\text{I}$ 落花生油: ダイナボット社より入手した放射性沃化トリオレインで、落花生油にて希釈せるもの

を平均 $50\mu\text{C}$ ( $5\mu\text{C}/\text{kg}$ )使用した。

iv) 投与法: 10kg前後の雑種成犬を使用し、24時間前より絶食せしめ試料投与時十二指腸ゾンデを注入し、胃内容を完全に吸引したのちゾンデを十二指腸内に入れ試料を投与した。

## III) 血液採取及び放射能測定法

血液は下肢の伏在静脈より正確に1.0cc宛採取した。採取時間は5分, 10分, 15分, 30分, 1時間, 1時間30分, 2時間, 2時間30分, 3時間, 3時間30分, 4時間, 5時間, 6時間, 7時間, 8時間, 10時間, 12時間, 14時間, 16時間, 18時間, 20時間, 22時間, 24時間の23回とし、これを各々第2病日, 第3病日, 第4病日について採血測定した。放射能測定には、測定皿に入れたのち $^{32}\text{P}$ は焼却粉碎後、RISA及び $^{131}\text{I}$ 落花生油は赤外線ランプにて徐々に乾燥後G-M管にて充分な時間をかけて測定した。尚数値は減衰表より補正した。G-M管及びレオトメーターは日本無線医理学研究所製作のものを使用した。(写真5)



○レオトメーター Model TDC-7  
○ガイガーカウンター プローブGP-1型

写真5 日本無線医理学研究所製作

## IV) 腸運動の観察並びに経口栄養食

本実験1週間前に楕円形のプラスチック製腹窓を犬の腹壁に装着して、それより胃腸運動を観察した。腸運動は1分間13回以上を(卅), 8~12回を(卅), 1~7回を(+)として図表下に示した。腹窓法による胃腸運動の観察については川中<sup>4)</sup>の詳細な研究がありそれを参考にした(写真6)。経口栄養食は固形食(製品名ビタワン)を1日約180~250gを牛乳約180ccにて溶解し、流動性として実験24時間後より投与した。固形食の主成分は蛋白質25%, 脂肪6.0%, 灰分8%, 粗繊維4%, 水分7.5%, ビタミン, 無機塩分を含んでいる(100g中)。

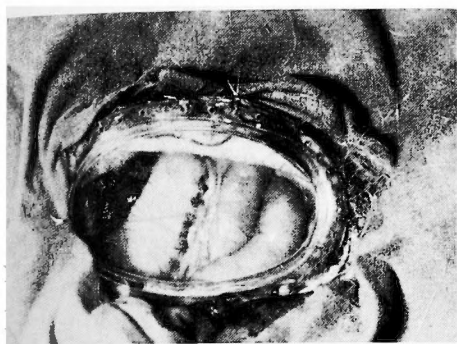


写真6 腹 窓

## 第3章 基礎的実験並びに基礎的事項

すでに正常空腹時吸収については当教室に於て浅野<sup>5)</sup>，内藤<sup>6)</sup>，増田<sup>7)</sup>等に依つて行なわれており，<sup>32</sup>P-RISAについてはそれを参考にした。<sup>131</sup>I 落花生油について6例の正常吸収実験を行つた（図1，表1，図2，表2，図3，表3）。基礎的事項として使用せるアイソトープの半減期，エネルギー，使用目的については表4に示した。

表2 同上正常吸収時 c.p.m.

時間	症例 No. 24 早 10kg	No. 36 合 9.8kg	6 例 平均値	血 中 百分率%
		c.p.m.	c.p.m.	%
5'	38	64	78	0.87
10'	120	89	118	1.46
15'	323	194	304	3.21
30'	420	384	407	4.38
1.00'	840	740	860	8.76
1.30'	1059	989	1100	11.68
2.00'	1326	1246	1300	13.14
2.30'	1400	1350	1346	14.16
3.00'	1452	1370	1394	14.59
3.30'	1383	1407	1345	13.91
4.00'	1297	1384	1300	13.57
5.00'	930	1204	1097	11.38
6.00'	974	1023	1080	11.21
7.00'	1058	1084	1100	11.48
8.00'	1102	1005	1043	11.90
9.00'	907	980	940	9.78
10.00'	896	870	900	9.34
11.00'	852	845	849	8.72
12.00'	809	802	807	8.32

表1 同上正常吸収時 c.p.m.

時間	症例 No. 11 合 10kg	No. 14 早 8.4kg	6 例 平均値	血 中 百分率%
	c.p.m.	c.p.m.	c.p.m.	%
5'	128	200	148	1.19
10'	184	284	205	1.62
15'	249	369	285	2.59
30'	1240	835	700	6.46
1.00'	1480	1540	1600	14.70
1.30'	1348	1500	1572	13.74
2.00'	1472	1548	1550	14.1
2.30'	1509	1602	1584	14.3
3.00'	1681	1632	1600	14.78
3.30'	1528	1540	1550	14.10
4.00'	1481	1510	1500	13.8
5.00'	1412	1389	1403	12.9
6.00'	1403	1428	1485	13.6
7.00'	1580	1600	1642	15.14
8.00'	1640	1580	1600	14.78
9.00'	1390	1210	1505	13.8
10.00'	1480	1475	1480	13.5
11.00'	1505	1405	1420	12.9
12.00'	1380	1340	1385	12.6

表3 同上正常吸収時 c.p.m.

時間	症例 No. 48	No. 52	6 例 平均値	血 中 百分率%
	c.p.m.	c.p.m.	c.p.m.	%
5'	23	24	34	0.35
10'	70	35	89	0.92
15'	82	78	116	1.39
30'	99	104	146	1.60
1.00'	294	249	300	3.24
1.30'	399	300	399	4.23
2.30'	457	474	498	5.22
3.00'	634	600	624	6.48
3.30'	740	694	720	7.48
4.00'	805	784	801	8.25
5.00'	894	876	898	9.13
6.00'	999	980	1024	10.56
7.00'	1042	1104	1058	11.04
8.00'	980	1059	900	9.35
9.00'	720	894	738	7.59
10.00'	703	763	704	7.20
11.00'	690	665	667	6.88
12.00'	600	613	604	6.25

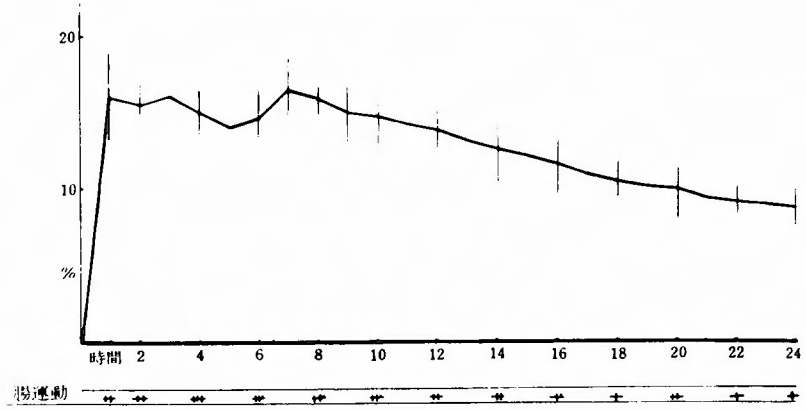


図1  $^{32}\text{P}$  正常吸収曲線

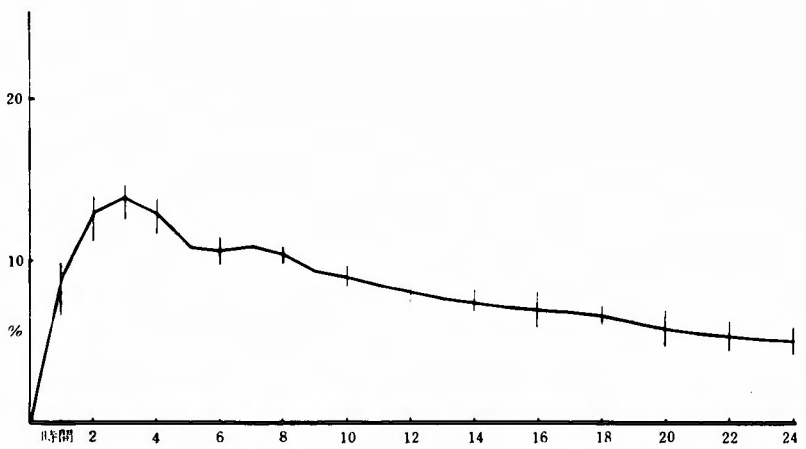


図2 RISA 正常吸収曲線

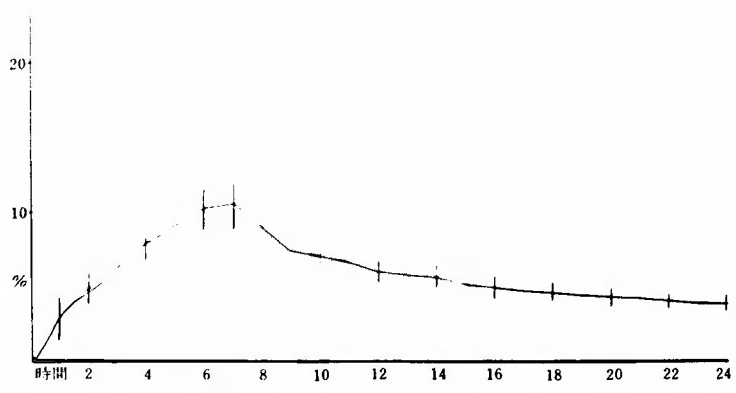


図3  $^{131}\text{I}$  落花生油正常吸収曲線

表 4

第4章 実験成績

i) 使用核種

	half-life	$\beta$ -energy Mev. & intensities	$\gamma$ -energy Mev. & intensities
$^{32}\text{P}$	14.3 days	1.707 (100%)	—
		0.608 (87%)	0.722 (3%)
		0.335 (9%)	0.364 (81%)
$^{131}\text{I}$	8.08 days	0.250 (3%)	0.080 (2%)
			0.637 (9%)
			0.284 (6%)

ii) 使用目的

$^{32}\text{P}$	無機磷吸収
RISA	蛋白質の吸収
Raolein	脂肪の吸収

第1項 ハンマー衝撃時の吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

図にみる如く正常吸収曲線に比較して，第1病日の2～3時間値において約1%の吸収低下をみるが，その吸収曲線はほぼ正常時に近い形を示した。腸運動は受傷初期には毎分1～7回で，時に休止がみられ，腸粘膜の色調もやや白色調であるが4～6時間でほぼ正常に近い運動を示す様になる。第2病日の吸収は正常吸収範囲内に回復している。(図4)

II) RISA の吸収

RISA の吸収は第1病日に於て，最初の3時間迄に

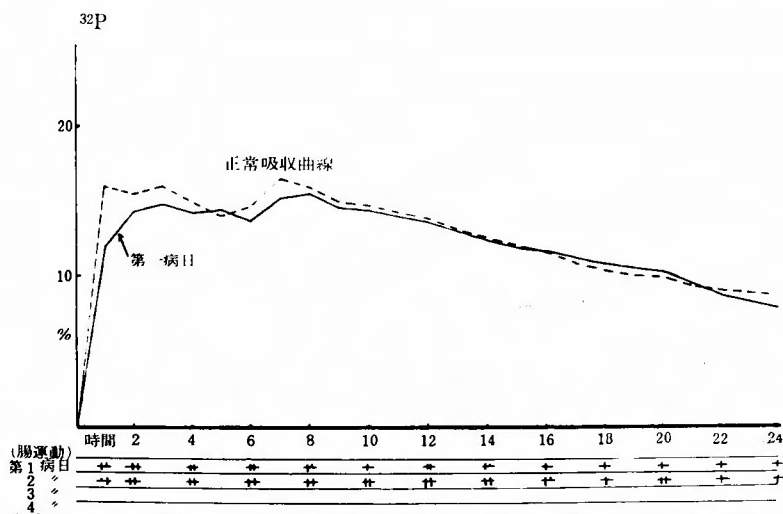


図4 ハンマー衝撃時吸収

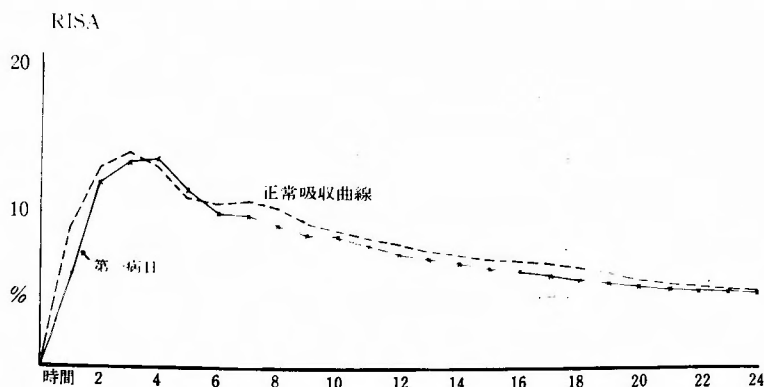


図5 ハンマー衝撃時吸収



0.7~0.9%の吸収低下をみるが、4~5時間後の吸収は正常値より0.3~0.4%高値を示す。その後徐々に下降するも0.6~0.8%低下にとどまる(図5)。

Ⅲ) <sup>131</sup>I 落花生油の吸収

<sup>32</sup>P、RISAと比較して3~8時間値の吸収低下は約1.0~1.5%であり、吸収曲線も動揺するが第2病日に正常に回復する(図6)。

Ⅳ) 小括

ハンマー衝撃時吸収は<sup>32</sup>P、<sup>131</sup>I 共第1病日は1.5%内の吸収低下を示すが、殆んど正常曲線に近い値を示し第3病日以降は全く正常値にかえることが認められた。

第2項 脳圧迫時吸収

Ⅰ) <sup>32</sup>Pの吸収

第1病日の<sup>32</sup>Pの吸収はアイソトープ投与直後より高度の吸収障害を示し、投与後1時間の正常吸収11.70%に対して2.10%、2時間値は正常の11.10%に対し、3.20%と低値を示し、3時間後より徐々に上昇するが、最高値を示す5時間にて6.04%と正常の1/2以下の低値を示す。その後吸収は徐々に低下し、正常値の2/5以下の値を示す。胃腸運動は圧迫後3時間には胃の大彎側の緩徐な運動がみられるのみで、3~7時間殆んど停止の状態であり、胃腸管の光沢も失なわれ、やや蒼白である。第2病日にいたり吸収障害は更に高度となり、全体に第1病日より低値を示す。正常吸収時のほぼ1/5である。胃腸運動は微弱で第1病日と殆

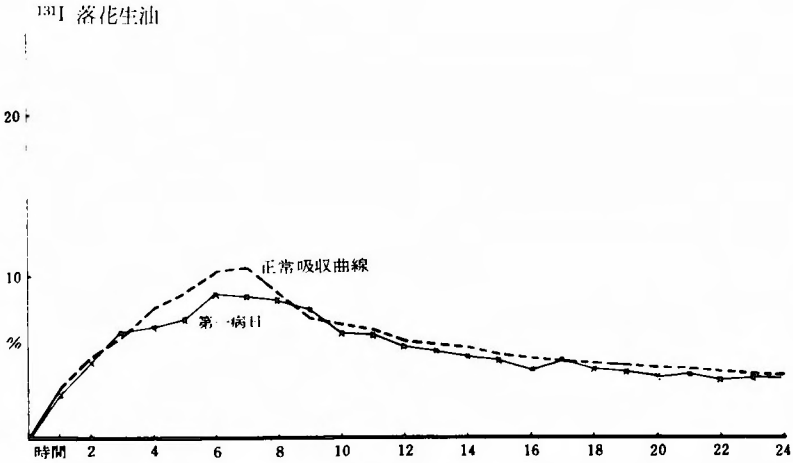


図6 ハンマー衝撃時吸収

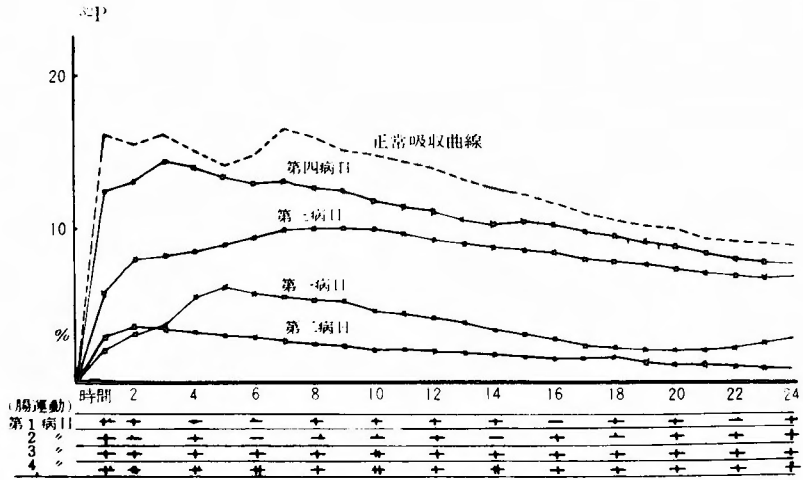


図7 脳圧迫時吸収(硬膜外バルーン法)

表 5  $^{32}\text{P}$  脳圧迫時血中百分率

時間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.34	0.48	0.50	0.58
10'	0.48	0.57	0.74	0.99
15'	0.86	1.24	1.40	1.53
30'	1.04	1.82	2.53	4.30
1.00'	2.10	3.04	4.80	12.40
1.30'	2.65	3.39	7.00	12.89
2.00'	3.20	3.74	8.04	13.04
2.30'	3.42	3.60	8.08	13.74
3.00'	3.82	3.40	8.23	13.98
3.30'	4.67	3.34	8.40	13.70
4.00'	5.53	3.23	8.52	13.00
5.00'	6.04	3.18	8.99	12.78
6.00'	5.92	3.01	9.45	12.62
7.00'	5.70	2.81	10.01	12.58
8.00'	5.44	2.49	10.04	12.04
10.00'	4.39	2.23	10.04	11.40
12.00'	4.23	2.14	9.29	11.20
14.00'	3.50	1.99	8.98	10.56
16.00'	3.02	1.74	8.50	10.44
18.00'	2.33	1.82	8.00	9.64
20.00'	2.21	1.23	7.54	8.77
22.00'	2.28	1.14	7.08	8.04
24.00'	2.89	1.13	6.81	7.59

表 6 RISA 脳圧迫時血中百分率

時間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.12	0.18	0.25	0.34
10'	0.28	0.60	0.72	1.04
15'	0.58	0.74	0.99	2.68
30'	1.08	1.90	1.24	3.68
1.00'	1.98	3.72	5.01	7.90
1.30'	2.45	3.84	5.74	9.04
2.00'	3.08	3.99	6.41	10.53
2.30'	3.25	4.63	6.40	11.19
3.00'	3.78	5.21	6.45	11.72
3.30'	3.82	6.09	7.28	11.03
4.00'	4.05	6.83	8.23	10.30
5.00'	4.42	6.52	6.78	10.34
6.00'	4.68	5.89	6.69	10.02
7.00'	4.00	5.70	6.59	8.75
8.00'	3.69	5.12	6.60	8.50
10.00'	3.01	4.38	6.58	7.84
12.00'	2.35	4.04	5.08	6.98
14.00'	2.09	3.24	5.11	5.83
16.00'	2.20	3.20	5.23	5.46
18.00'	1.99	3.20	4.64	5.03
20.00'	2.04	3.18	4.52	4.98
22.00'	2.05	3.18	4.50	4.70
24.00'	1.89	3.10	4.38	4.64

んど差異を認めない。第3病日の吸収は第1、第2病日と比較し急速に回復の傾向を示し、ほぼ10時間で10%の吸収を示す。腸運動も緩徐ながら毎分3~4回認められる状態になる。第4病日にいたり、吸収の立上りの曲線もほぼ正常に近くなり、全体として4~5%

の減少にとどまる。腸運動は分節運動がみられ、腸管の色調も赤味を帯びている(図7、表5)。

## II) RISA の吸収

第1病日の吸収は3時間値で正常の14.5%に比し1/3以下の低値で、最高値を示すのが6時間後で4.68

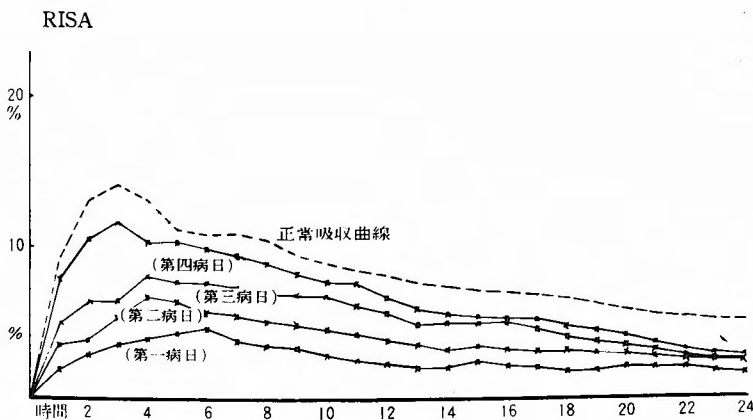


図 8 脳圧迫時吸収(硬膜外バルーン法)

%と1/2以下である。第2病日にいたり、正常値のほぼ50%迄回復し、 $^{32}\text{P}$ とは異なつた吸収を示している。第3病日、第4病日共吸収は急速に上昇の傾向をたどり、第4病日には正常値の80%の吸収を示す(図8, 表6)。

### Ⅲ) $^{131}\text{I}$ 落花生油の吸収

図9に示す如く、第1病日の吸収は極度に障害され殆んど上昇しない。ほぼ2%以内の吸収である。圧迫を除去した24時間以後(第2病日)では、吸収は緩徐ではあるが第1病日のほぼ2倍の値を示しているが、最高値は10時間目で、それ以降は下降線をたどっている。第2病日と第3病日では殆んど吸収の差を認めなかつた。第4病日にいたりやや吸収の立上り曲線が改善されているが、第3病日より1~2%の増加にすぎない(図9, 表7)。

### Ⅳ) 小括

脳圧迫時の吸収は $^{32}\text{P}$ に於ては、第2病日に吸収障害が最高度となり、第3病日より急速に改善されることが認められた。RISAの吸収は第1病日より比較的良好であるが第2、第3病日の吸収の差はさほど著明ではない。 $^{131}\text{I}$ 落花生油に於ては、極度の吸収障害がみられ、正常値の50%以下である。

症例16 9.7kg 茶褐色

右側頭部に骨孔を設置し、同部より硬膜外にバルーンを挿入する。第1病日圧迫開始後30分にて不穏状態を示し、徐脈が認められた。呼吸数は正常時の約半数に減少し、1時間にて反対側の瞳孔散大し、左側下肢に痙攣を認めた。注入せる生理食塩水は1.5ccに達した。更に3時間後は左側の麻痺出現し、脈搏緩徐、時

表7  $^{131}\text{I}$ 落花生油脳圧迫時血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.02	0.09	0.28	0.59
10'	0.08	0.14	0.32	0.86
15'	0.25	0.38	0.56	1.02
30'	0.40	0.67	0.98	1.14
1.00'	0.48	1.08	1.20	2.14
1.30'	0.50	1.12	1.35	2.64
2.00'	0.50	1.29	1.64	3.00
2.30'	0.90	1.79	2.09	3.09
3.00'	1.08	2.04	2.45	3.30
3.30'	0.99	2.00	2.54	3.41
4.00'	0.96	2.00	2.68	3.62
5.00'	1.21	2.40	2.84	3.95
6.00'	1.85	2.89	3.55	3.94
7.00'	1.80	3.50	4.20	4.43
8.00'	1.56	3.64	4.04	4.82
10.00'	2.40	4.60	4.23	5.54
12.00'	1.90	3.60	4.07	5.00
14.00'	2.00	3.00	4.06	4.98
16.00'	1.52	2.67	3.80	5.00
18.00'	1.51	2.40	3.90	4.41
20.00'	1.40	2.00	3.00	5.04
22.00'	1.42	2.00	3.28	4.91
24.00'	2.02	2.41	4.00	4.67

に不整脈を呈した。この様な状態が10時間持続した。24時間にて圧迫解除後約4時間で半昏睡の状態より回復、脈搏は頻数となる。呼吸もゆるい深い呼吸より比較的律動的な形に回復した。圧迫解除後8時間で歩行

$^{131}\text{I}$  落花生油

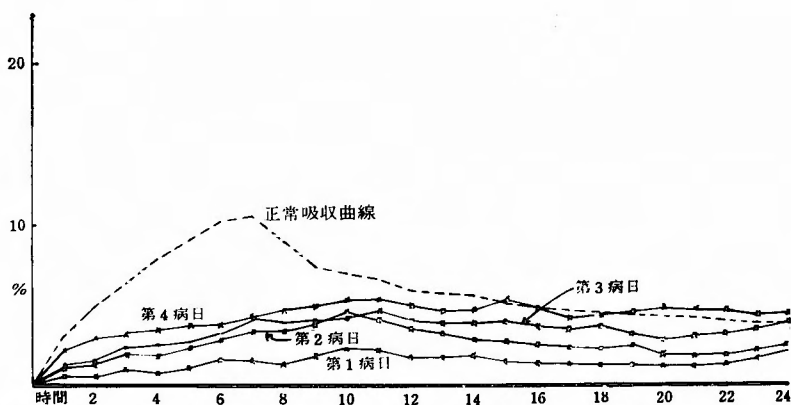
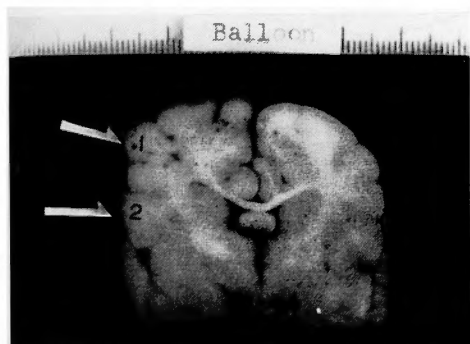


図9 脳圧迫時吸収 (硬膜外バルーン法)

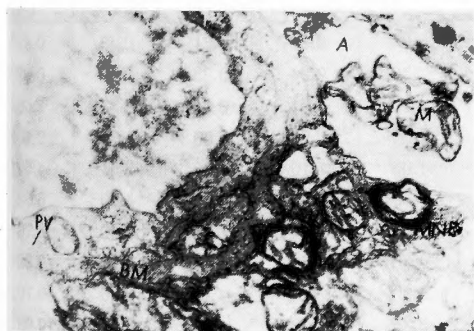
開始するも左側に転倒す。第3病日のRISAの吸収を測定, 第5病日に失血により死亡せしめ, 脳解剖を行なうと, 写真7にみる如く圧迫部位皮質下に点状の出血を認めた。同脳標本の電顕像は写真8, 9に示す如く浮腫像を示した。



矢印2: バルーン圧迫箇所

矢印1: Gyrus ectosylvius を中心として点状出血を認む

写真 7



A. Astrocyte M: Mitochondria

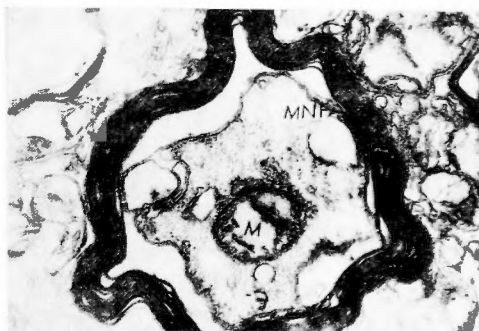
P.V.: Pinocytotic Vesicles

B.M.: Basement Membrane

M.N.F.: Myelinated Nerve Fibres

- 説明 1) Astrocyte の突起の膨化 (電子密度の低下)  
 2) Astrocyte 中の Mitochondria の膨化 (Criste 配列のみだれ)  
 3) 毛細血管内皮細胞 Pinocytotic Vesicles の増加  
 4) 毛細血管と基底膜間の間隙形成

写真8 同上電顕像 (5日目) 脳皮質 30,000倍



MNF: Myelinated nerve fibres. M: Mitochondria

説明 1) Myelin 鞘の層状構造のみだれ

2) 神経線維と Myelin 鞘の間に間隙を作る

3) Mitochondria の変化

以上の変化により Balloon に依り浮腫が誘起されていることが分る (島田, 新井による)。

写真9 同上 (5日目) 髄質電顕像 30,000倍

### 第3項 脳栓塞時の吸収

#### I) $^{32}\text{P}$ の吸収

ゴマ油注入直後の吸収は非常に障害され, 最初の5時間値は3.64%を示すに過ぎない。その後もほぼ同等の血中濃度を示す。第1病日の腸運動はゴマ油注入直後より腸管は蒼白となり, 胃及び腸運動も消失するのが認められた。第2病日にも吸収は殆んど変わらず2~3%の上昇をみるのみである。胃の運動は大彎側に軽度認められ, 12時間経過後小腸の分節運動が毎分3~4回出現する。第3病日の吸収は立上りの曲線も比較的良好となり, 最初の6時間値が正常の13.6%に対し8.57%と約64%の値を示す。全体として正常値の約50%の吸収状態であつた。第4病日にいたり, 更に吸収状態は改善され, 正常値のほぼ80%の吸収を示す。しかし腸運動は初期には非常に分節運動も盛んであるが正常時に比較し, 全体として不規則で時々消失することが観察された (図10, 表8)。

#### II) RISA の吸収

第1病日の吸収は  $^{32}\text{P}$  と同様3%以下でほとんど吸収されない。第2病日も同様に吸収は緩徐で3~4%の血中濃度を保っている。第3病日にいたり, 吸収は急激に上昇し, 最初の5時間にて正常のほぼ70%の値を示す。その後9時間迄はほぼ恒常の血中値を示し, 以後徐々に減少している。第4病日の吸収は, 第3病日より更に回復の傾向にあり, 6時間値にては正常値よりも高い値を示す。RISA の場合, 胃腸運動の回復に伴なつて吸収はよくなつている (図11, 表9)。

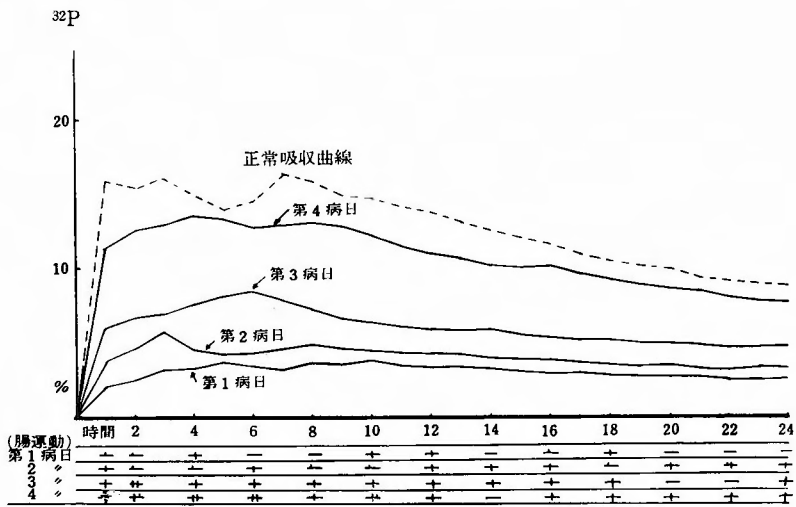


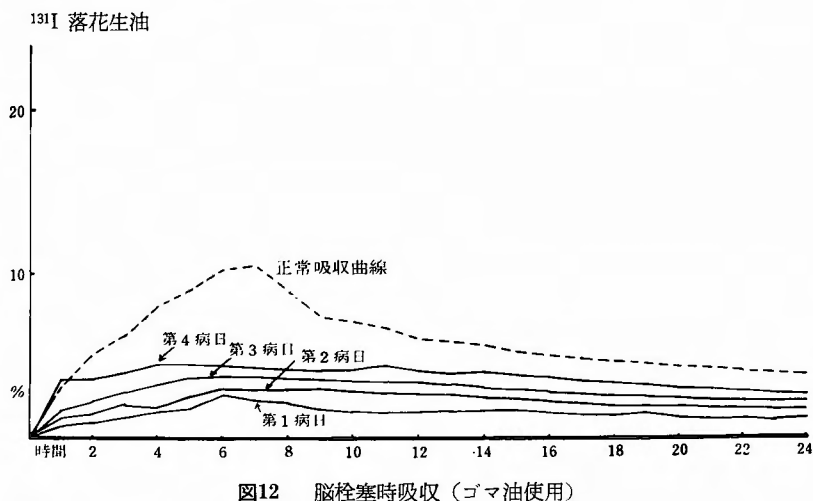
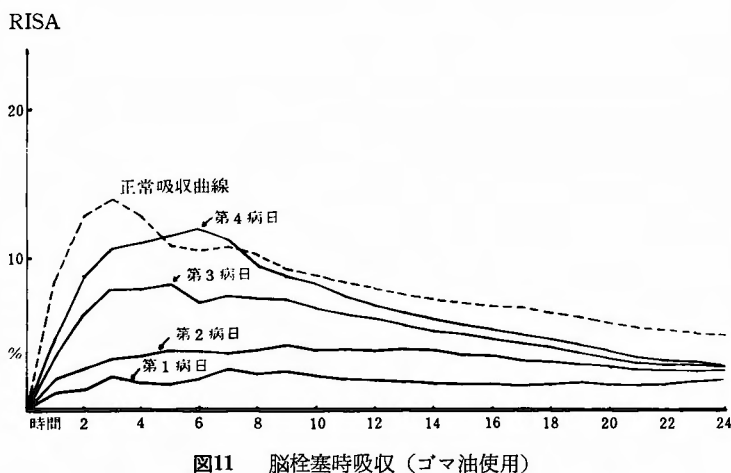
図10 脳栓塞時吸収 (ゴマ油使用)

表 8 <sup>32</sup>P 脳栓塞時血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.20	0.38	0.99	1.07
10'	0.64	0.78	1.23	1.59
15'	1.00	1.20	1.89	3.24
30'	0.92	1.64	3.00	5.07
1.00'	2.00	3.62	6.00	11.40
1.30'	2.24	4.22	6.21	12.00
2.00'	2.40	4.60	6.79	12.63
2.30'	2.82	5.18	6.84	12.76
3.00'	3.21	5.78	7.00	13.01
3.30'	3.24	5.12	7.23	13.27
4.00'	3.38	4.53	7.60	13.68
5.00'	3.64	4.21	8.21	13.35
6.00'	3.40	4.33	8.57	12.64
7.00'	3.23	4.67	7.99	12.88
8.00'	3.61	5.02	7.21	13.20
10.00'	3.83	4.45	6.43	12.37
12.00'	3.34	4.23	6.01	11.00
14.00'	3.28	4.00	5.99	10.20
16.00'	3.00	2.88	5.24	10.28
18.00'	2.80	2.74	5.21	9.64
20.00'	2.80	2.73	5.24	8.73
22.00'	2.64	2.56	5.00	8.00
24.00'	2.59	2.51	4.87	7.65

表 9 RISA 脳栓塞時血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.20	0.21	0.45	0.87
10'	0.24	0.23	0.62	0.92
15'	0.61	0.64	0.87	1.06
30'	0.64	1.00	1.76	2.40
1.00'	1.10	2.00	3.51	4.62
1.30'	1.20	2.29	4.99	6.68
2.00'	1.24	2.68	6.40	8.76
2.30'	1.70	3.00	7.21	9.82
3.00'	2.20	3.40	8.00	10.79
3.30'	2.02	3.49	8.07	10.98
4.00'	1.87	3.64	8.07	11.03
5.00'	1.63	3.87	7.56	11.52
6.00'	2.00	3.90	7.05	12.00
7.00'	2.74	3.73	7.59	11.23
8.00'	2.40	3.99	7.35	9.49
10.00'	2.23	3.90	6.80	8.27
12.00'	2.00	3.99	6.00	7.00
14.00'	1.79	3.94	5.20	6.05
16.00'	1.70	3.60	4.70	5.33
18.00'	1.80	3.23	4.24	4.76
20.00'	1.65	3.00	3.64	4.02
22.00'	1.72	2.90	3.02	3.24
24.00'	2.00	2.91	3.02	3.00

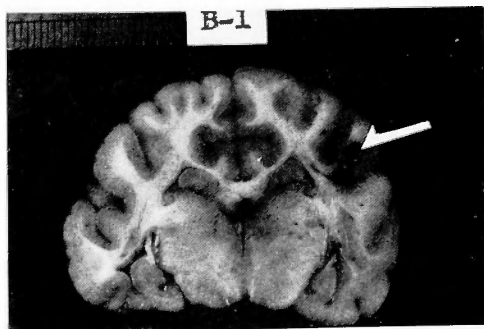


### Ⅲ) <sup>131</sup>I 落花生油の吸収

第1病日、第2病日共吸収は悪く3%以内で血中吸収曲線の上昇をみるのは6時間程度であり、以後はほとんど平行線を示している。このことは第3、第4病日についても観察出来る。腸運動が改善されても落花生油の吸収はそれに平行して上昇していない(図12, 表10)。

症例B-1 9.8kg 早 茶色

実験1週間前に腹窓を装着し、腹腔内にも浸出液なく胃及び小腸の色調も淡紅色を呈し、運動状態も良好、ネプタール 25mg/kg、静注後、右側頸動脈よりゴマ油1cc注入、注入後瞳孔縮少し、呼吸、脈搏頻数となる。腸運動は注入と同時に硬直状態を呈し、30分後緊張は消失したが運動は見られない。2時間にて同



同側の脳腫脹がみられる 矢印 gyrus coronalis を中心に点状出血を認む

写真10 ゴマ油注入時脳栓塞例

表10 <sup>131</sup>I 落花生油脳栓塞時血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.09	0.14	0.09	0.39
10'	0.16	0.51	0.23	0.52
15'	0.22	0.82	0.60	0.76
30'	0.58	1.06	1.23	1.68
1.00'	0.60	1.20	1.60	3.41
1.30'	0.80	1.34	1.84	3.40
2.00'	0.84	1.45	2.18	3.41
2.30'	1.00	1.78	2.45	3.65
3.00'	1.21	2.00	2.76	4.00
3.30'	1.40	1.90	3.00	4.23
4.00'	1.53	1.84	3.24	4.48
5.00'	1.76	2.43	3.78	4.46
6.00'	2.62	3.00	3.81	4.44
7.00'	2.24	3.00	3.80	4.34
8.00'	2.08	3.08	3.72	4.21
10.00'	1.61	2.81	3.26	4.22
12.00'	1.67	2.62	3.30	4.00
14.00'	1.72	2.41	3.16	4.08
16.00'	1.45	2.23	2.97	3.76
18.00'	1.43	2.00	2.73	3.45
20.00'	1.24	2.01	2.40	3.00
22.00'	1.22	1.84	2.40	2.86
24.00'	1.26	1.88	2.40	2.80



ヘマトキシリン・エオジン染色 200倍

- 1) glia 細胞の著明な水腫様変性
- 2) 神経線維の軽度の変性がみられる。所謂脳浮腫像である

写真11 同上顕微鏡写真

る。第2病日にアイソトープ注入後測定を行ない、その後死亡せしめ脳をホルマリン固定す。写真にみる如く右側頭部皮質下に栓塞による出血巣がみとめられた。吸収曲線は平均値曲線に最も近い値を示した(写真10, 11)。

IV) 小括

ゴマ油に依る脳栓塞作成にては脳浮腫に非常に近い像を呈しているが<sup>32</sup>Pの吸収では第3病日以後急速なる吸収の改善をみて、第4病日では正常に近い血中濃度を示し、同様のことがRISAについて観察され、特に第3病日、第4病日には<sup>32</sup>Pより良好な吸収経過をみる。しかしながら<sup>131</sup>I落花生油の吸収は障害され腸運動と吸収とが平行していない。

側の眼球突出がみられ瞳孔散大、左右差を認める。左側腱反射亢進がみられ、起立不能となる。第2病日にいたり歩行可能となるが食欲全くない。嘔吐を認め

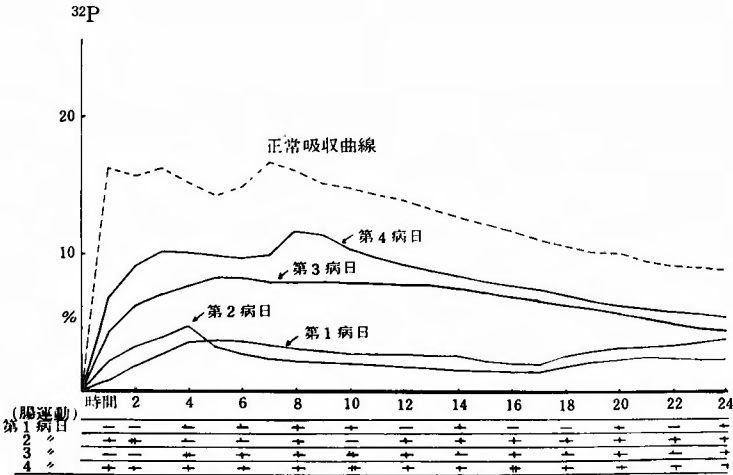


図13 脳挫創時吸収

表11 同上血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.04	0.14	0.66	1.02
10'	0.18	0.40	0.85	1.40
15'	0.29	0.77	1.04	2.45
30'	0.50	1.06	2.08	3.20
1.00'	0.80	2.21	4.38	6.92
1.30'	1.34	2.79	5.23	8.00
2.00'	1.90	3.28	6.29	9.07
2.30'	2.40	3.60	6.72	9.64
3.00'	2.79	4.02	7.08	10.22
3.30'	3.20	4.40	7.40	10.20
4.00'	3.60	4.81	7.74	10.03
5.00'	3.80	3.32	7.99	9.84
6.00'	3.75	3.04	8.23	9.74
7.00'	3.40	2.80	8.00	9.98
8.00'	3.20	2.20	8.01	11.70
10.00'	2.80	2.00	8.01	10.40
12.00'	2.79	1.80	7.96	9.20
14.00'	2.64	1.60	1.54	8.45
16.00'	2.03	1.50	7.07	7.80
18.00'	2.60	1.90	6.35	7.00
20.00'	3.28	2.32	5.74	6.30
22.00'	3.45	2.30	5.03	5.90
24.00'	3.80	2.30	4.50	5.43

## 第4項 脳挫創時吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

第1病日の吸収は4時間迄徐々に上昇し、その後は

ほぼ平行線をたどるが、症例により非常に動揺がみられ、殆んど吸収されない症例もある。第2病日は4時間迄上昇するが、以後急速に吸収障害の傾向にあり、第1病日より更に吸収低下の状態が経続する。しかしながら第3病日より比較的吸収状態がよくなり、正常値のほぼ50%の値を示している。第4病日にはアイソトープ注入直後は比較的吸収もよいがほぼ3時間で血中濃度は最高値に達し、脳圧迫時、脳栓塞時に比較しても、はるかに強い吸収障害がみられる(図13, 表11)。

## II) RISA の吸収

第1病日の吸収は3%以下で低値を示す。第2病日には腸運動の緩徐なのに比して吸収は増加しているが、正常時の30~40%以内である。第3病日の吸収では正常時の50%と上昇し、6時間迄ほぼ平行線をたどり、以後徐々に下降している。腸運動は比較的よく小腸の分節運動も明らかにみられる。第4病日には正常値のほぼ70%の吸収を示す。腸運動は毎分8~13回程度で律動的である(図14, 表12)。

III)  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収

落花生油の吸収は極端に悪く、第1病日、第2病日共ほとんど吸収されない。最高血中濃度は6時間値の2.80%である。第3病日には、症例により動揺があり、6時間値の平均は1.49%である。第4病日には、1時間値が2%でその後徐々に上昇しているが5%以内の吸収を示すのみである(図15, 表13)。

症例81 10kg 白色

ネンブータル250mg 静注後頭部正中切開にて皮膚翻

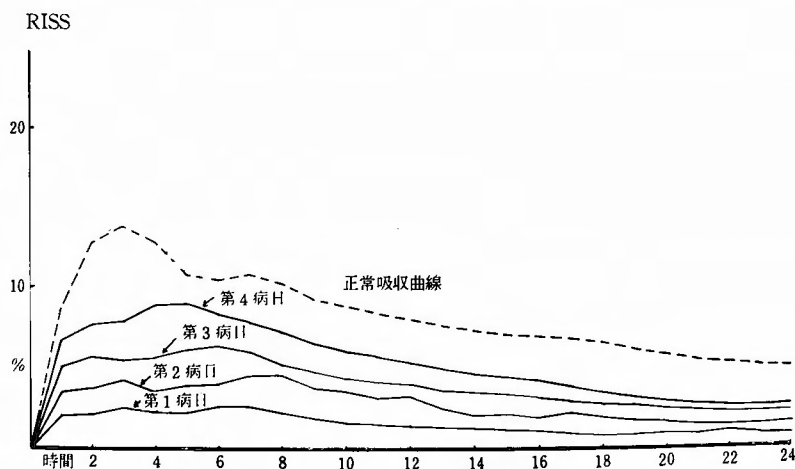


図14 脳挫創時吸収



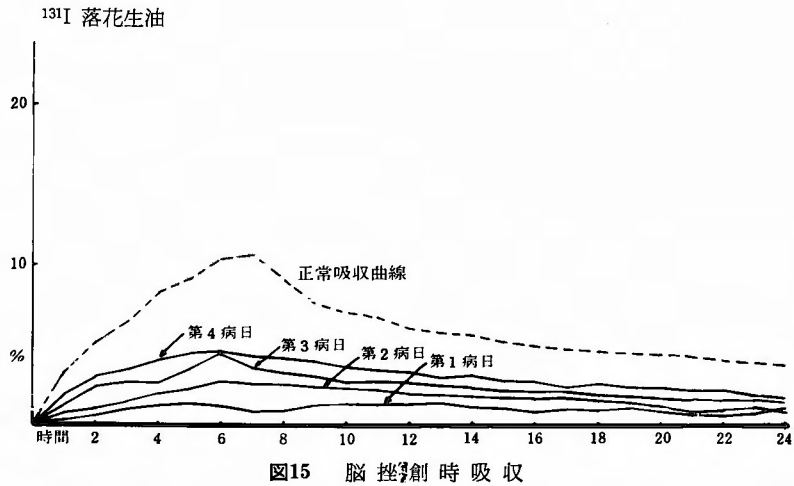


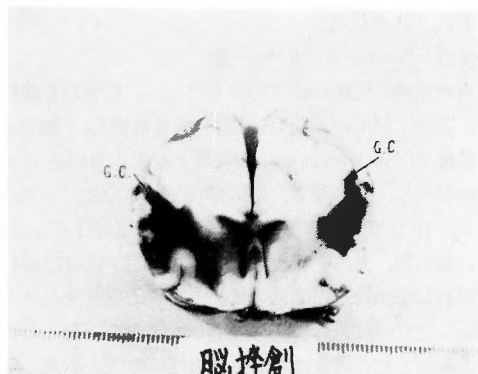
表12 同上血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.02	0.06	0.14	0.18
10'	0.08	0.19	0.28	0.65
15'	0.27	0.72	1.03	1.24
30'	1.00	1.60	2.27	3.20
1.00'	1.99	3.42	5.01	6.65
1.30'	2.01	3.60	5.42	7.20
2.00'	2.03	3.70	5.76	7.79
2.30'	2.30	3.99	5.49	7.82
3.00'	2.50	4.20	5.40	7.92
3.30'	2.39	3.80	5.60	8.40
4.00'	2.22	3.50	5.60	8.97
5.00'	2.20	3.92	6.21	9.03
6.00'	2.60	4.00	6.43	8.40
7.00'	2.60	4.51	6.00	7.88
8.00'	2.20	4.60	5.24	7.23
10.00'	1.52	3.50	4.58	6.00
12.00'	1.29	3.19	4.00	5.33
14.00'	1.20	2.03	3.41	4.64
16.00'	1.07	1.98	3.07	4.18
18.00'	1.07	1.97	3.72	3.65
20.00'	0.98	1.60	2.40	2.97
22.00'	1.01	1.23	2.19	2.56
24.00'	0.75	1.54	2.19	2.60

表13 同上血中百分率

時 間	第1病日 6例平均 (%)	第2病日 6例平均 (%)	第3病日 6例平均 (%)	第4病日 6例平均 (%)
5'	0.01	0.10	0.19	0.28
10'	0.04	0.19	0.36	0.59
15'	0.20	0.46	0.57	0.80
30'	0.38	0.64	0.73	1.00
1.00'	0.54	0.81	1.32	2.00
1.30'	0.59	1.00	1.90	2.52
2.00'	0.63	1.08	2.44	3.07
2.30'	0.81	1.30	2.57	3.36
3.00'	1.02	1.61	2.73	3.50
3.30'	1.20	1.83	2.75	3.81
4.00'	1.32	2.04	2.70	4.20
5.00'	1.50	2.32	3.68	4.60
6.00'	1.30	2.80	4.49	4.78
7.00'	0.96	2.71	3.62	4.41
8.00'	0.99	2.60	3.49	4.29
10.00'	1.40	2.37	2.76	3.78
12.00'	1.40	2.00	2.72	3.36
14.00'	1.20	1.90	2.49	3.42
16.00'	1.00	1.76	2.20	2.80
18.00'	1.09	1.60	2.03	2.64
20.00'	0.89	1.27	1.76	2.45
22.00'	0.64	0.87	1.60	2.23
24.00'	0.82	0.64	1.62	1.84

転し，側頭筋を骨より剝離，ボーラーにて径1.5cmの骨孔を設置し，硬膜を切開後，直視下にて Gyrus coronalis の上内側縁より，デアテルミー手術電極を深さ3cm刺入し，扇状切開を施行，髄液の流出，出血なきことを確認して硬膜を縫合，更に側頭筋，皮膚を縫合閉鎖して，2日目より牛乳 180cc. ビタワン 180g を与え，第4病日にアイソトープを注入，吸収を観察した。外傷犬は24時間にて歩行可能で，周囲に関心をみせるが，食思不振であつた。腸運動は第4病日にて毎分8～10回観察出来る状態であつた。吸収観察後剔出脳標本をホルマリン固定した。脳表は出血を認めず，剖面では前頭葉にて Gyrus coronalis より Gyrus sylvii anterior, Gyrus orbitalis にかけて脳実質内に出血挫滅創を認めた。出血は側脳室周辺にも及んでいる（写真



G.C. Gyrus coronalis (Gyrus coronalisより手術電極を刺入し前頭葉並びに側脳室周辺に及ぶ出血挫傷を作成)

写真13 前頭葉挫創



矢印はデアテルミー手術電極刺入点 Gyrus coronalis 上内側縁を示す。

写真 12

12, 13)。

#### IV) 小括

脳挫創作成時の吸収は，第1病日，第2病日では， $^{32}\text{P}$ , RISA,  $^{131}\text{I}$  落花生油共に高度の吸収障害がみられるが， $^{32}\text{P}$ , RISA の吸収は第3病日より正常時の約50%の吸収を示す様になる。しかしながら落花生油の吸収は，脳栓塞時と同様，第4病日でも30～40の吸収でさほど改善されていない。

#### 第5項 脳挫創における胃出血時の吸収

脳挫創を作成せる症例38例の中で，偶然に胃腸管出血を来した例が10例観察されたのでその吸収について次に記載する。

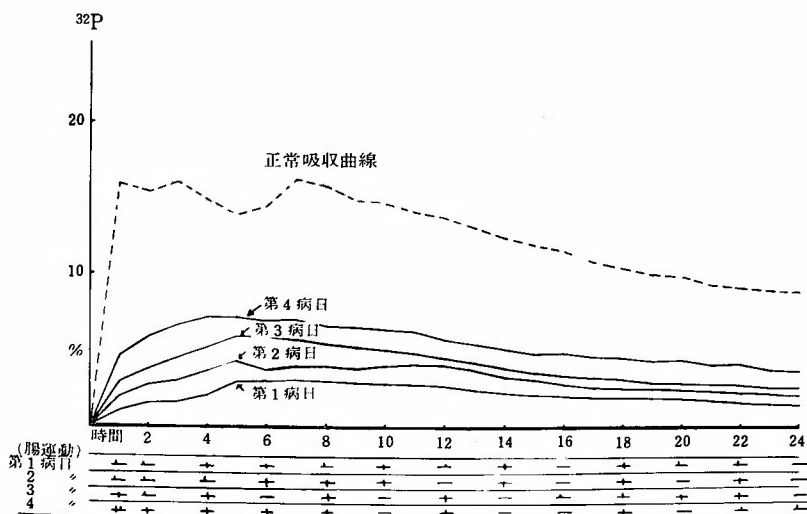
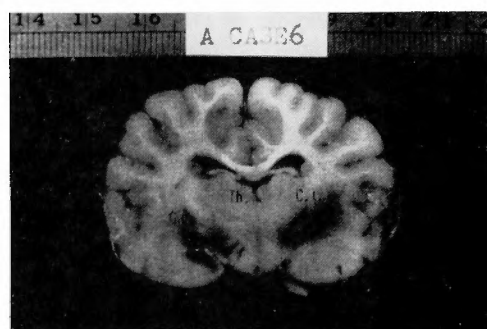


図16 胃腸管出血時吸収

I)  $^{32}\text{P}$  の吸収

症例 A-case-6 8.7kg 公

両側頭部に弓状の皮膚切開を行ない、側頭筋を翻転し、各々1個所に径約1.5cmの骨孔を設置し、硬膜を切開後 Gyrus coronalis 上内側縁より手術電極を深さ3cm刺入し、5秒間ずつ電気凝固を行なつた。刺入点より、出血並びに髄液流出なきことを確認して、硬膜、側頭筋、皮膚を順次縫合閉鎖し、第1病日の吸収を観察した。挫創作成後5時間にて胃に留置せるサクシオンより淡紅色の胃液を吸引し、出血を誘起したことを確認した。吸収は初期より高度の障害を認め、殆んど吸収曲線の上昇をみない。8~12時間の間に最も出血が多くみられた。8~10時間の c.p.m. は40~80で血中濃度は0.08~0.2%であつた。48時間後脳解剖を行ない、脳下垂体部に於ける縦断面にて anterior hypothalamus に挫創を認めた。胃の剖見所見は、胃体部のビマン性出血であつた(図16, 写真14, 15)。第



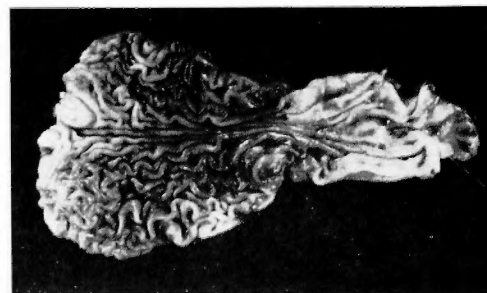
Th : Thalamus

G.P. : Globus pallidus

C.I. : Capusula interna

Nucl. entopeduncularis, Globus Pallidus,  
Putamen. Amygdala に及ぶ挫傷、出血。

写真14 脳下垂体部縦断面



胃体部のビマン性出血

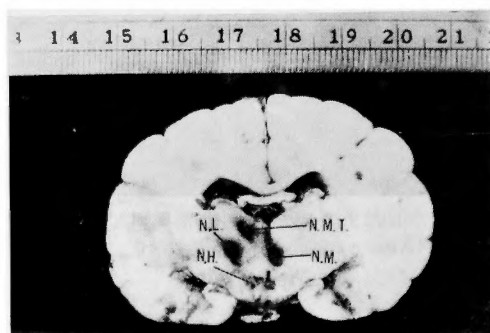
写真15 同上胃出血

2, 第3病日の吸収に於ても1~3%の増加をみるのが、いぜんとして高度の吸収障害が続いている。腸運動は第1病日には殆んど見られず、第2病日には胃の大彎側の軽度の運動をみる。第3病日にいたるも小腸の運動は1~7/毎分で時に休止がみられた。第4病日で胃の運動は良好で、小腸もやや光沢を帯びて来るが、毎分1~7回の分節運動をみるのみである。

## II) RISA の吸収

症例 A-No.5 8.5kg 早

両側頭部の骨孔よりデアテルミーの手術電極にて5秒間凝固を行なつた。同時に5 $\mu\text{C}/\text{kg}$ のRISAを十二指腸内に入れ吸収を測定、挫創作成と同時に腸管は蒼白となり、運動は停止した。吸収は $^{32}\text{P}$ の場合と同様、4時間値にて、0.72%で最高値を示す7時間でも0.84%にすぎない。その後もほぼ同様の血中濃度を示す。腸管運動は殆んどみられない。吸収測定後死亡せしめ脳をホルマリン固定後断面をみるに Para-ventricularteil の出血を認めた。胃粘膜所見は、胃体部に強



N.L. : Nucl. lateralis

N.H. : Nucl. hypothalamicus

N.M. : Nucl. medialis

N.M.T. : Nucl. medialis thalami

写真16 脳下垂体部縦断面側脳室拡大

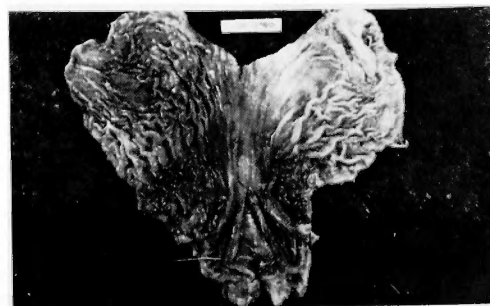


写真17 同胃出血 胃体部の広範囲の出血

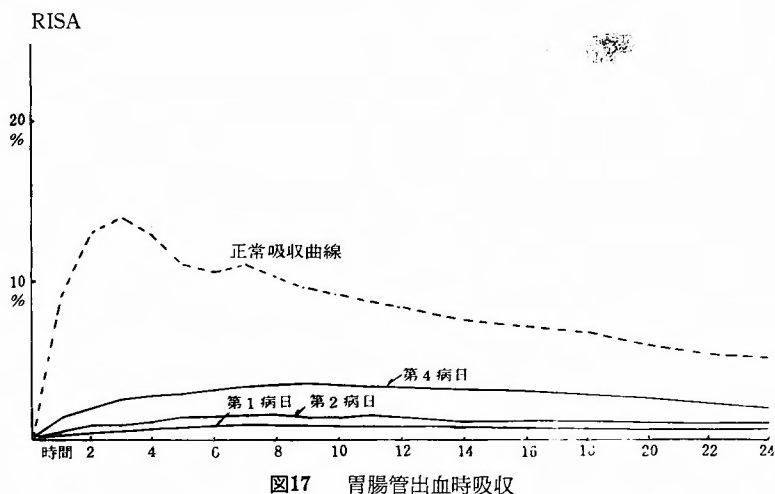


図17 胃腸管出血時吸収

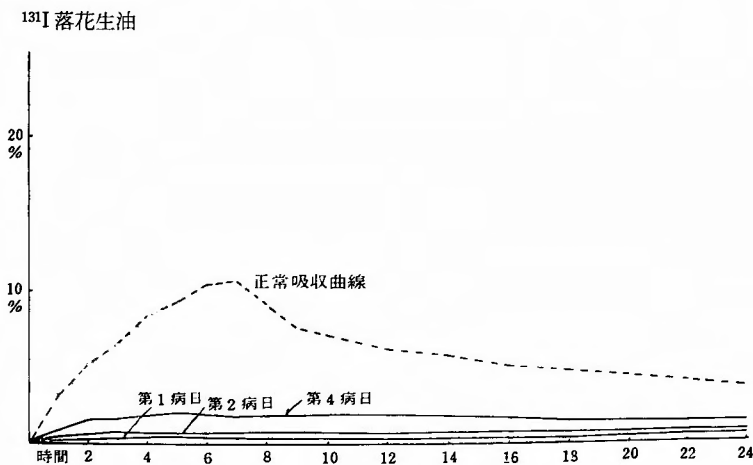


図18 胃腸管出血時吸収

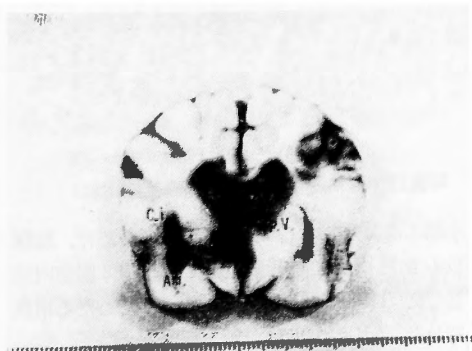
いびまん性の出血をみた。第2病日の吸収は、第1病日より0.5~0.6%増加しているが、第4病日の吸収にてもいぜんとして3.62%が最高値で、正常時の50%以下の値である(写真16, 17, 図17)。

### Ⅲ) $^{131}\text{I}$ 落花生油の吸収

第1病日の吸収されていない。この傾向は第2病日にもあらわれ、第1病日と第2病日の吸収の差は殆んどみられない。第2病日の最高血中濃度も0.8%で1%以下の低値を示す。第4病日の吸収に於て、 $^{32}\text{P}$ , RISA に比較しても極端な吸収障害がみられる。

症例 No. 10 10.2kg ♂

挫創作成後、全身性の痙攣発作が数回観察された。食欲は第4病日になつても全然みられず、吐物に血液を混入している。第4病日に落花生油の吸収を観察し



C.I. : Capsula interna  
A.M. : Amygdala

写真18 側脳室拡大 第3脳室内出血

## 第5章 総括並びに考按

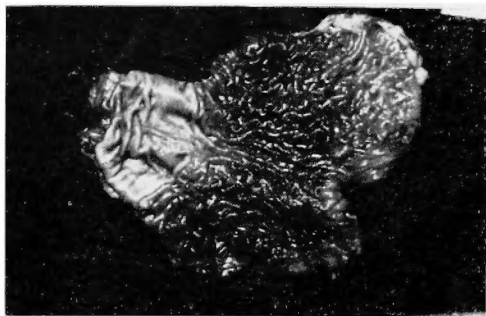
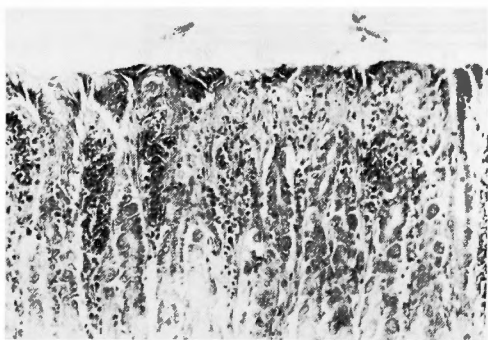
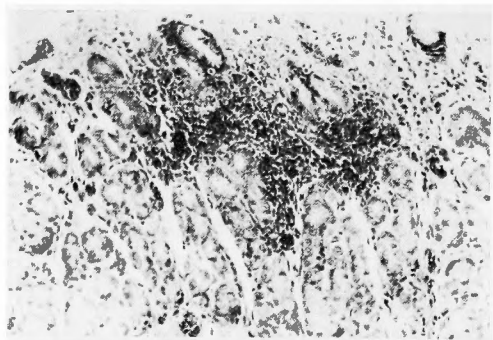


写真19 同例胃出血 胃体部全般に亘るピラン



胃粘膜層内小血管の著明な鬱血 (H.E 染色×400)

写真20 同胃出血 粘膜組織像



(H.E 染色×400)

写真21 胃粘膜層内出血巣 (破綻性出血)

た。小腸には毎分5～7回の分節運動を認めた。吸収観察後の剖見所見にて側脳室の拡大、第3脳室内出血、並びに Thalamus, Capsula interna にわたる出血巣を認めた (図18, 写真18, 19, 20, 21)。

IV) 小括胃腸管に出血を来した例では、RISA,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{131}\text{I}$  落花生油の吸収は極端に障害され、第4病日に到るも殆んど吸収されない。腸管運動も極度に抑制されているのが観察された。

胃腸運動は自律神経系が関与しており、高位中枢として大脳皮質、視床下部が中心的な存在であり、既に多くの研究がなされている。教室の小野<sup>8)</sup>は皮質刺激と腸運動について研究を行なっており、更に中脳にも小腸運動に密接なる関連のあることが西本<sup>9)</sup>、斉藤<sup>10)</sup>、草間<sup>11)</sup>等により明らかにされている。吸収に関しては、無機物質の吸収では、浅野<sup>5)</sup>に依れば、胃腸内容物の運搬、拡散、及び腸粘膜の活動性が関与しており、含水炭素、脂肪の吸収には更に消化過程が関与していることを内藤<sup>6)</sup>、増田<sup>7)</sup>が報告している。近年頭部外傷と栄養に関して関心がもたれて来ており、意識障害のある頭部外傷についても、それが2日以上にわたる場合には鼻腔よりゾンデを挿入し、栄養水分補給をするのがよいといわれている。外傷後48時間以内は Dehydration を行ない、それ以後は浮腫の問題よりも栄養の点を考慮すべきであるとの報告もあるが、外傷の程度、意識の状態により経口栄養の投与時期の決定は困難なことがある。二次的な脳浮腫による嘔吐のある場合は、経口投与はむしろ不穩状態を誘起することが考えられる。しかも意識障害のある場合は誤飲の危険もあり、又 tube feeding による栄養法に於いても嘔吐による燕下性肺炎の危険もある。著者は経口栄養を行なう時期について研究し、可成りの知見を得た。この研究によれば、ハンマー衝撃の場合では24時間で殆んど腸運動も回復し、48時間の吸収では正常時と大差を認めない。ハンマー衝撃に於て脳表に出血を来す様な例に於ても48時間の吸収に殆んど障害をみていないが、動物実験という点を考慮せねばならないので、ただちに臨床面に応用することは出来ない。バルーン法による脳圧迫例では電顕像にもみる如く、脳浮腫が誘起されるが、無機燐の吸収は、第1病日より第2病日の吸収の方が障害されている。しかし第3病日以降、腸運動の回復と平行して急速に回復している。脳栓塞例では、脳は浮腫性腫脹をしめしており、組織像では Glia 細胞に著明な水腫様変性をみる他に神経細胞の軽度の変性も認められた。

実験によれば無機物質、蛋白質、脂肪の吸収共に第1, 第2病日の障害がはなはだしい。特に脂肪の吸収は第4病日にても正常時の50%程度であつた。前頭葉挫創例では、栓塞、脳圧迫、ハンマー衝撃時よりはるかに高度の吸収障害がみられ、無機燐では第3病日以降にやや吸収上昇をみるが、脂肪では第3病日、第4

病日共大差を認めない。しかしながら RISA の吸収は他の場合に比較してかなり良好であつた。前頭葉挫創作成の際偶然に胃出血を来した例では、症例も少ないが、その吸収は無機燐、蛋白質、脂肪共に高度の吸収障害を認め、外傷後 4 日経過しても殆んど吸収されていない。腸管の運動もはなだ障害されている。

## 第 6 章 結 語

頭部外傷と栄養に関しては、その外傷の程度、損傷部位、意識の状態等を考慮して適切な経口栄養の時期を決定することが大切である。種々の外傷犬を作成し、著者は次の様な結果を得た。

1) ハンマー衝撃時吸収に於て、無機燐、蛋白質は第 1 病日で 1.0~1.5% の低下をみるが、第 2 病日には正常吸収に回復している。脂肪の吸収も、立上りは殆んど変化なく 4~8 時間値にて 2~3% の低下をみるのみで、これも第 2 病日には正常値に回復する。

2) 脳圧迫時吸収では無機燐の場合、第 1 病日より第 2 病日の吸収障害が大きい。蛋白質の吸収では無機燐に比較し、第 1、第 2 病日の吸収はよい。脂肪の吸収は、第 1 病日では非常に障害され、第 4 病日で正常値の 50% 以下の吸収である。

3) 脳栓塞時吸収は、無機燐に於ては第 3 病日以降、急速なる吸収の改善をみて、第 4 病日では正常に近い血中濃度を示す。同様のことが蛋白質の吸収でも観察され、特に第 3、第 4 病日では、無機燐より良好な吸収経過をみる。脂肪の吸収障害は強くみられ、腸運動の回復と吸収とが平行していない。

4) 脳挫創時吸収では第 1 病日、第 2 病日共無機燐、蛋白質、脂肪の吸収が高度に障害されている。しかしながら無機燐、蛋白質では第 3 病日より正常時の約 50% の吸収を示す様になる。一方脂肪の吸収は第 4 病日にいたるも 30~40% の吸収にとどまる。

5) 胃腸管出血時吸収に於ては、腸運動の回復も遅れ、無機燐、蛋白質、脂肪共第 4 病日にいたるもほとんど吸収されていない。したがって早期の経口栄養は困難であることが分つた。以上要約すれば、ハンマー衝撃実験を除き、他の実験ではいずれも蛋白質、脂肪の吸収が遅く迄障害され、臨床的にも留意すべき点であることを知つた。

本論文要旨は第 64 回外科学会総会、第 1、2、3 回核医学研究会、第 4 回核医学会席上に於て発表した。

本稿を終るに臨み、御教示さつた恩師田中憲二教授

並びに病理学教室講師乾道夫博士第二外科講師増田耕作博士に深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) Shozo Ishii, Robert Hayer : Studies of cerebral swelling. J. of Neurosurgery. **22**, 152, 1957.
- 2) 佐野圭二, 畑中 坦 : 脳浮腫のステロイド療法. 最新医学 **11** : 2478, 1963.
- 3) R.K.S. Lim., Chan-Nao Liu., Robert L. Moffitt : A Stereotaxic Atlas of the Dog's Brain, Charles C Thomas. Publisher Illinois U. S. A.
- 4) 田中憲二 : 腹窓法による手術胃腸運動の研究. 日外会誌 **35** : 185, 1934.
- 5) 浅野喜雄 :  $^{32}\text{P}$  による手術後胃腸運動と吸収に関する研究. 日外科宝函, **26** : 396, 1957.
- 6) Yoshinori Naito : The experimental Study on the relationship between the gastrointestinal movements and the absorption of the protein after gastrointestinal surgery, using the radioactive iodocnsein. 日本外科宝函, **28**, 205, 34.
- 7) 増田耕作 : The gastrointestinal motility and the absorption of fat. 日本外科宝函, **28** : 2897, 1959.
- 8) 小野博秀 : The cortical stimulation and the gastro-intestinal motility. Bain and Nerve **22**, 251, 1953.
- 9) 西本敏夫 : 中脳と小腸運動に関する実験的研究. 日本外科宝函, **29** : 725, 1960.
- 10) 斉藤 敏 : 小脳皮質刺激と胃腸運動に関する実験的研究. 日本外科宝函, **25** : 516, 1956.
- 11) 草間敏夫 : 家兎橋を中心とした自律神経系についての研究. 精神神経学雑誌, **55**, 717, 1954.
- 12) 近藤駿二郎, 加藤静雄 : 頭部外傷の臨床. 中外社, **197. 196** : 237, 1961.
- 13) 宮田 登 : 腸閉塞時の吸収についてのアイソトープによる研究. 日本外科宝函, **28** : 3777, 1959.
- 14) 渡辺能斌 :  $\text{Na}^{24}$  による胃腸運動と吸収の関係について. 日本外科宝函, **28** : 2204, 1957.
- 15) 佐藤二郎 : 放射性同位元素使用による胃全剝後の小腸運動と吸収との関係についての実験的研究. 日本外科宝函, **29** : 1197, 1960.
- 16) 藤森喜代治 : 頭部外傷後早期水分電解質代謝.

- 京都府立医大雑誌, **70** : 2065, 1961.
- 17) Seven, G. Eliason : Handbook of Physiology  
Section I. Neurophysiology vol. II. p. 1163.
- 18) John R. Brobeck : Handbook of Physiology  
Section. I vol. II P. 1197.
- 19) 工藤達之 : 頭部外傷と栄養. 臨床栄養, **19** :  
1961, 19.
- 20) 近藤駿四郎 : 頭部外傷と栄養. 臨床栄養 **19**,  
4. 1961, 25.
- 21) 石森彰次, 他 : 重症頭部外傷と上部消化管出  
血. 災害医学, VI, 9, 529.
- 22) Cushing, H. : Peptic ulcers and the interbrain.  
S.G.O. **55** : 1-34, 1932.
- 23) 青木三郎 : 脳外科領域における水分電解質代謝  
に関する臨床的研究. 日大医雑誌, **20** : 1748.
- 24) 石田克己 : 視床下部自律神経中枢と血圧及び腸  
運動との関係. 福岡医学雑誌 **54** : 731, 1959.
- 25) 植田 隆 : 脳疾患々者の水分動態の研究. 脳と  
神経 **13** : 572, 1961.
- 26) 平田 寛 : 脳損傷による胃並に腸運動曲線の変  
化に関する実験的研究. 福岡医大雑誌, **32** :  
229, 1939.
- 27) 生田琢己 : 視床下部電気刺激による消化管運動  
の変化と之に及ぼす向精神薬の作用, 日本薬理  
学雑誌, **58** : 98, 1962.
- 28) Donlon M. Long., Lyle A. French. : Hypo-  
thalamus and Gastric ulceration, Archives of  
Neurology Vol. 7, Sept. '62, 167.